

ECOLOGIA, COMPORTAMENTO E BIONOMIA**Diapausa e Diferentes Formas Sazonais em *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) no Norte do Paraná**ANA P. M. MOURÃO¹ E ANTÔNIO R. PANIZZI²¹Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, Caixa postal 6001, 86051-970, Londrina, PR.²Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Caixa postal 231, 86001-970, Londrina, PR.

An. Soc. Entomol. Brasil 29(2): 205-218 (2000)Diapause and Different Seasonal Morphs of *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) in Northern Paraná State

ABSTRACT - The Neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (Fabr.), was collected on sunflower [*Helianthus annuus* (L.)], soybean [*Glycine max* (L.) Merrill], star bristle [*Acanthospermum hispidum* (DC.)], and under fallen leaves of mango tree [*Mangifera indica* (L.)] and privet [*Ligustrum lucidum* Ait.], during one year, to evaluate the diapause incidence and the occurrence of different seasonal morphs. The majority of the insects (ca. 90%) with mature reproductive organs was observed during the summer (December-March), when *E. heros* was found on soybean or on sunflower; in the beginning of autumn, most insects (87%) showed immature reproductive organs, and they were found on star bristle and under fallen leaves. Bugs with mature reproductive organs had more developed shoulders (3.23 and 3.27 mm, for males and females, respectively) than bugs with immature organs (2.91 and 2.89 mm, for males and females, respectively). Two distinct body colors, dark brown and reddish brown, were observed. Nevertheless, the reddish brown was the predominant color of both mature and immature adults during all year. Adults were parasitized by *Hexacladia smithii* (Ashmead) (Hymenoptera: Encyrtidae) and Tachinidae mainly *Trichopoda giacomellii* (Blanchard) (Diptera: Tachinidae) (80% and 40% of parasitism in male and female, respectively) during summer (December), when the bugs colonized sunflower. In soybean, 12% of males and 10% of females were parasitized, whereas in fallen leaves, the parasitism rate was 5% in both sexes. These results showed that in autumn/winter (shorter photoperiod) the majority of the insects were inactive under fallen leaves, showing immature reproductive organs and less developed shoulders, indicating that, at this time, these bugs were in diapause.

KEY WORDS: Insecta, Neotropical brown stink bug, reproductive organs, seasonal morphs, diapause, parasitism.

RESUMO - O percevejo-marrom *Euschistus heros* (Fabr.) foi coletado em girassol [*Helianthus annuus* (L.)], soja [*Glycine max* (L.) Merrill], carrapicho-

de-carneiro [*Acanthospermum hispidium* (DC.)] e palhada de mangueira [*Mangifera indica* (L.)] e ligustro (*Ligustrum lucidum* Ait.), durante o período de um ano, para avaliação da ocorrência de diapausa e de diferentes formas sazonais. A maior porcentagem (cerca de 90%) de insetos com órgãos reprodutivos maduros foi observada no verão (dezembro-março), quando os insetos estavam no girassol ou na soja. Com a chegada do outono, a maioria dos insetos (cerca de 87%) apresentou órgãos reprodutivos imaturos, sendo encontrados no carrapicho-de-carneiro e palhada. Os espinhos pronotais apresentaram-se mais desenvolvidos nos insetos com órgãos reprodutivos maduros (3,23 e 3,27 mm para machos e fêmeas, respectivamente) que nos insetos com órgãos reprodutivos imaturos (2,91 e 2,89 mm). Os insetos apresentaram duas colorações distintas, marrom-escuro e marrom-avermelhada, porém a coloração marrom-avermelhada foi predominante em adultos maduros e imaturos coletados durante todo o ano. Adultos parasitados por *Hexacladia smithii* (Ashmead) (Hymenoptera: Encyrtidae) e taquinídeos, principalmente *Trichopoda giacomellii* (Blanchard) (Diptera: Tachinidae) (cerca de 80% dos machos e 40% das fêmeas amostradas) foram observados no verão (dezembro), quando os insetos colonizaram o girassol. Em soja, cerca de 12% dos machos e 10% das fêmeas estavam parasitados, enquanto na palhada o parasitismo atingiu 5% dos machos e das fêmeas. Esses resultados demonstram que, no outono/inverno, quando o fotoperíodo é menor, a maioria dos insetos permanece inativa sob folhas mortas (palhada), apresentando órgãos reprodutivos imaturos e espinhos pronotais pouco desenvolvidos, indicando serem diapausantes.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, percevejo-marrom, órgãos reprodutivos, formas sazonais, diapausa, parasitismo.

O percevejo-marrom *Euschistus heros* (Fabr.) é um pentatomídeo Neotropical que apesar de polígrafo é pouco conhecido com relação às suas plantas hospedeiras (Rolston 1974, Panizzi & Slansky 1985). No Brasil, essa espécie utiliza a soja [*Glycine max* (L.) Merrill] como principal hospedeira e já foi encontrada nos estados de Goiás, de Minas Gerais, de Mato Grosso (Kishino & Alves 1992), de São Paulo, de Mato Grosso do Sul e do Paraná (Panizzi & Slansky 1985) e do Rio Grande do Sul (Link 1979).

Esse percevejo produz duas ou três gerações em leguminosas durante os meses de primavera-verão, no Norte do Paraná (latitude 23° 11'S, longitude 51° 11'O). Quando a soja é colhida, no final do verão, os adultos podem, eventualmente, se alimentar da planta daninha carrapicho-de-carneiro, *Acanthosper-*

mum hispidium (DC.), dispersando depois para abrigos sob folhas caídas e restos de cultura no solo, onde permanecem até o próximo verão em diapausa (Panizzi 1997).

Insetos com diapausa reprodutiva apresentam, como características gerais, o deslocamento para os sítios de hibernação, entrada em diapausa com seus órgãos reprodutivos imaturos, parada na alimentação e acúmulo de corpos gordurosos, como, por exemplo, o percevejo *Nezara viridula* (L.) (Kiritani 1963). Porém, foram verificadas outras diferenças em relação a percevejos diapausantes ou não, como a presença ou não de espinhos umerais, ou diferentes graus de seu desenvolvimento, a presença de manchas abdominais, como em *Euschistus tristigmus* (Say) (McPherson 1974) e o tamanho e a coloração do inseto, como em *Oebalus*

poecilus (Dallas) (Albuquerque 1989, 1993).

Assim, o trabalho teve por objetivo identificar as diferentes formas sazonais de *E. heros*, relacionando-as com a ocorrência ou não da diapausa e a época do ano em que o inseto foi coletado no campo, além de verificar a ocorrência de parasitismo em adultos.

Material e Métodos

De outubro de 1997 a setembro de 1998, 100 adultos de *E. heros* (50 machos e 50 fêmeas) foram coletados quinzenalmente em girassol [*Helianthus annuus* (L.)], soja, carrapicho-de-carneiro e palhada de ligustro (*Ligustrum lucidum* Ait.) e mangueira [*Mangifera indica* (L.)], no campo experimental pertencente à Embrapa Soja, Londrina, Paraná.

Durante esse período, as fotofases encontradas no início das estações do ano nesta região, foram: 13,4h (verão), 12,1h (outono), 10,6h (inverno) e 11,9h (primavera).

Os insetos foram levados ao Laboratório de Entomologia, onde foram dissecados. Após serem mortos em álcool 70%, foram fixados com alfinete entomológico em placa de parafina. Sob microscópio estereoscópico, foi realizada a abertura do inseto na região dorsal, ao nível do abdômen, com auxílio de alfinete entomológico e pinça, para a observação do grau de desenvolvimento dos órgãos reprodutivos.

Outros parâmetros avaliados foram: a coloração do inseto, que foi classificada em marrom-avermelhada ou marrom-escura; o tamanho dos espinhos pronotais, medido sob microscópio com ocular com micrométrica; e a presença ou não de parasitóides, internos ou externos.

Para a análise estatística dos dados, foi utilizado o sistema SANEST, utilizando-se o teste *t* ou o teste de Duncan ($P \leq 0,05$) para a comparação das médias.

Resultados e Discussão

Comprimento dos espinhos pronotais. As fêmeas de *E. heros*, que apresentaram os

órgãos reprodutivos maduros, foram as que tenderam a ter o maior comprimento dos espinhos pronotais, porém só apresentando diferença significativa na nona amostra (3,17 e 2,88 mm, para fêmeas com órgãos reprodutivos maduros e intermediários, respectivamente) (Tabela 1). Porém, como ao longo do ano, o amadurecimento dos órgãos reprodutivos é contínuo na população, sempre haverá indivíduos não-diapausantes recém emergidos e, portanto, com órgãos imaturos e intermediários. Fêmeas que apresentaram um desenvolvimento intermediário dos órgãos reprodutivos tenderam a apresentar menor comprimento dos espinhos pronotais em relação às fêmeas com órgãos reprodutivos maduros; entretanto, mostraram, em grande parte das amostragens, espinhos significativamente maiores (3,01 mm - 15ª amostra) que os espinhos de fêmeas com órgãos reprodutivos imaturos (2,81 mm - 15ª amostra).

O comprimento dos espinhos pronotais, nos machos (Tabela 2), foi maior naqueles com órgãos reprodutivos maduros (3,23 mm - sétima amostra) do que naqueles com órgãos reprodutivos imaturos (2,91 mm - sétima amostra), porém, houve diferenças significativas nas amostras 7 e 10 (soja) e 20, 22, 23 e 24 (palhada).

O maior comprimento dos espinhos pronotais observados em insetos com órgãos reprodutivos maduros, ou seja, aqueles não-hibernantes, também foi observado por Del Vecchio *et al.* (1994), no pentatomídeo *Oebalus ypsilon* (De Geer).

Época do ano x grau de desenvolvimento dos órgãos reprodutivos.

O maior número de fêmeas maduras ocorreu no período de novembro a março, quando os insetos se alimentaram na cultura do girassol e da soja (Fig. 1) e um declínio com a entrada do outono, chegando a zero durante os meses em que foram coletados na palhada (junho a outubro), coincidindo com a época em que a fotofase é a mais curta do ano (10,6h) e aumentando novamente no final da primavera e no início da colonização do girassol pelos

Tabela 1. Comprimento dos espinhos pronotais (mm) de fêmeas de *E. heros* com órgãos reprodutivos em diferentes estágios de desenvolvimento coletadas quinzenalmente no campo (número de indivíduos/ sub-amostra). Londrina, PR. 1998.

Data de coleta	Local de coleta	Comprimento dos espinhos pronotais (mm)		
		(X±EP) ¹		
		Maduro	Intermediário	Imaturo
11/97	Girassol	2,69±0,04A (5)	2,35 B (1)	2,71±0,02A (5)
11/97	Girassol	2,74±0,04A (5)	2,69±0,06A (5)	2,53±0,05 B (5)
12/97	Girassol	2,79±0,05a (6)	2,72±0,03a (6)	—
12/97	Girassol	2,75±0,03a (10)	2,69±0,05a (3)	—
12/97	Girassol	2,84±0,03 (10)	—	—
01/98	Soja	3,10±0,05A (10)	2,89±0,06AB (5)	2,78±0,16B (3)
01/98	Soja	— (5)	2,87±0,11a (7)	2,83±0,07a
02/98	Soja	3,15±0,05AB (10)	3,33±0,14A (3)	2,94±0,09 B (6)
02/98	Soja	3,17±0,03a (15)	2,88±0,06b (2)	—
03/98	Soja	3,27±0,05 (12)	—	—
03/98	Soja	3,03±0,02A (10)	2,93±0,06AB (4)	2,89±0,05 B (9)
04/98	Soja	3,02±0,05A (10)(6)	2,88±0,07AB (10)	2,79±0,04 B
04/98	Carrapicho-de-carneiro	—	2,80±0,02a (3)	2,68±0,05a (10)
05/98	Carrapicho-de-carneiro	2,95±0,03A (5)	2,88±0,07AB (6)	2,72±0,06 B (10)
05/98	Palhada	—	3,01±0,04a (4)	2,81±0,03 b (12)
06/98	Palhada	—	—	2,86±0,05 (15)
06/98	Palhada	—	2,72±0,09a (5)	2,73±0,03a (15)
07/98	Palhada	—	2,81±0,06a (5)	2,78±0,05a (15)
07/98	Palhada	—	2,85±0,07a (9)	2,70±0,04 b (15)

07/98	Palhada	—	—	2,83±0,03 (15)
08/98	Palhada	—	2,80±0,03a (15)	2,78±0,04a (15)
08/98	Palhada	—	2,97±0,04a (8)	2,84±0,03 b (15)
09/98	Palhada	—	—	2,81±0,04 (15)
09/98	Palhada	—	2,85±0,03a (10)	2,82±0,04a (15)

¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula [teste de Duncan ($P \leq 0,05$)] e pela mesma letra minúscula [teste t ($P \leq 0,05$)] (na linha), não diferem significativamente entre si.

insetos (novembro-dezembro), quando a fotofase chegou a 13,4h. O número de fêmeas com grau de desenvolvimento intermediário

dos ovários apresentou oscilações durante todo o ano, independente do local de coleta, porém nunca ultrapassando 20. Entretanto, as

Tabela 2. Comprimento dos espinhos pronotais (mm) de machos de *E. heros* com órgãos reprodutivos em diferentes estágios de desenvolvimento coletados quinzenalmente no campo (número de indivíduos/ sub-amostra). Londrina, PR. 1998.

Data de coleta	Local de coleta	Comprimento dos espinhos pronotais (mm)	
		(X±EP) ¹	
		Maduro	Imaturo
11/97	Girassol	2,76±0,05a (7)	2,55±0,13a (3)
11/97	Girassol	2,59±0,08a (7)	2,39±0,07a (3)
12/97	Girassol	2,61±0,05 (10)	—
12/97	Girassol	2,71±0,03 (10)	—
12/97	Girassol	2,79±0,04 (10)	—
01/98	Soja	3,03±0,07 (10)	—
01/98	Soja	3,23±0,05a (10)	2,91±0,03 b (2)
02/98	Soja	2,95±0,06 (10)	—
02/98	Soja	3,04±0,04 (12)	—
03/98	Soja	3,04±0,05a (12)	2,59 b (1)

03/98	Soja	2,87±0,02a (10)	2,80±0,07a (10)
04/98	Soja	2,88±0,04a (10)	2,66±0,07a (10)
04/98	Carrapicho-de-carneiro	2,72±0,10a (4)	2,71±0,04a (10)
05/98	Carrapicho-de-carneiro	2,75±0,11a (5)	2,58±0,05a (10)
05/98	Palhada	—	2,77±0,06 (12)
06/98	Palhada	—	2,76±0,03 (15)
06/98	Palhada	—	2,74±0,03 (15)
07/98	Palhada	2,82a (1)	2,62±0,03a (15)
07/98	Palhada	2,80±0,07a (5)	2,69±0,03a (15)
07/98	Palhada	3,03±0,03a (2)	2,72±0,04 b (15)
08/98	Palhada	2,85±0,04a (15)	2,77±0,04a (15)
08/98	Palhada	2,97±0,06a (9)	2,82±0,03 b (15)
09/98	Palhada	2,92±0,02a (15)	2,78±0,03 b (15)
09/98	Palhada	2,96±0,03a (15)	2,79±0,04 b (15)

¹Médias seguidas pela mesma letra (na linha), não diferem significativamente entre si pelo teste *t* ($P \leq 0,05$).

fêmeas imaturas apresentaram flutuação numérica oposta à das fêmeas maduras (Fig. 1). No verão (janeiro-fevereiro), quando a soja estava disponível, elas foram encontradas em baixo número, mas com a colheita da soja e o início do outono (março), houve aumento do número de fêmeas imaturas encontradas no campo, no carrapicho-de-carneiro e, principalmente, na palhada. À medida que uma cultura alternativa, no caso o girassol, foi estabelecida no campo, juntamente com o final da primavera e a chegada do verão, o número de fêmeas imaturas entrou em declínio, atingindo zero no final de dezembro (Fig. 1).

Um processo similar ocorreu com os machos (Fig. 2). No outono/inverno (abril a setembro), os machos foram capturados em maior número na palhada, apresentando os órgãos imaturos; porém a partir de agosto houve um incremento no número de machos com órgãos maduros coletados na palhada, mostrando que os machos têm que estar prontos para acasalar quando as fêmeas saem da diapausa. Na primavera/verão (outubro a março), os machos foram obtidos em maior percentagem nas plantas hospedeiras, com os órgãos reprodutivos desenvolvidos.

Esse ciclo anual de *E. heros*, em relação a plantas hospedeiras e abrigo de inverno,

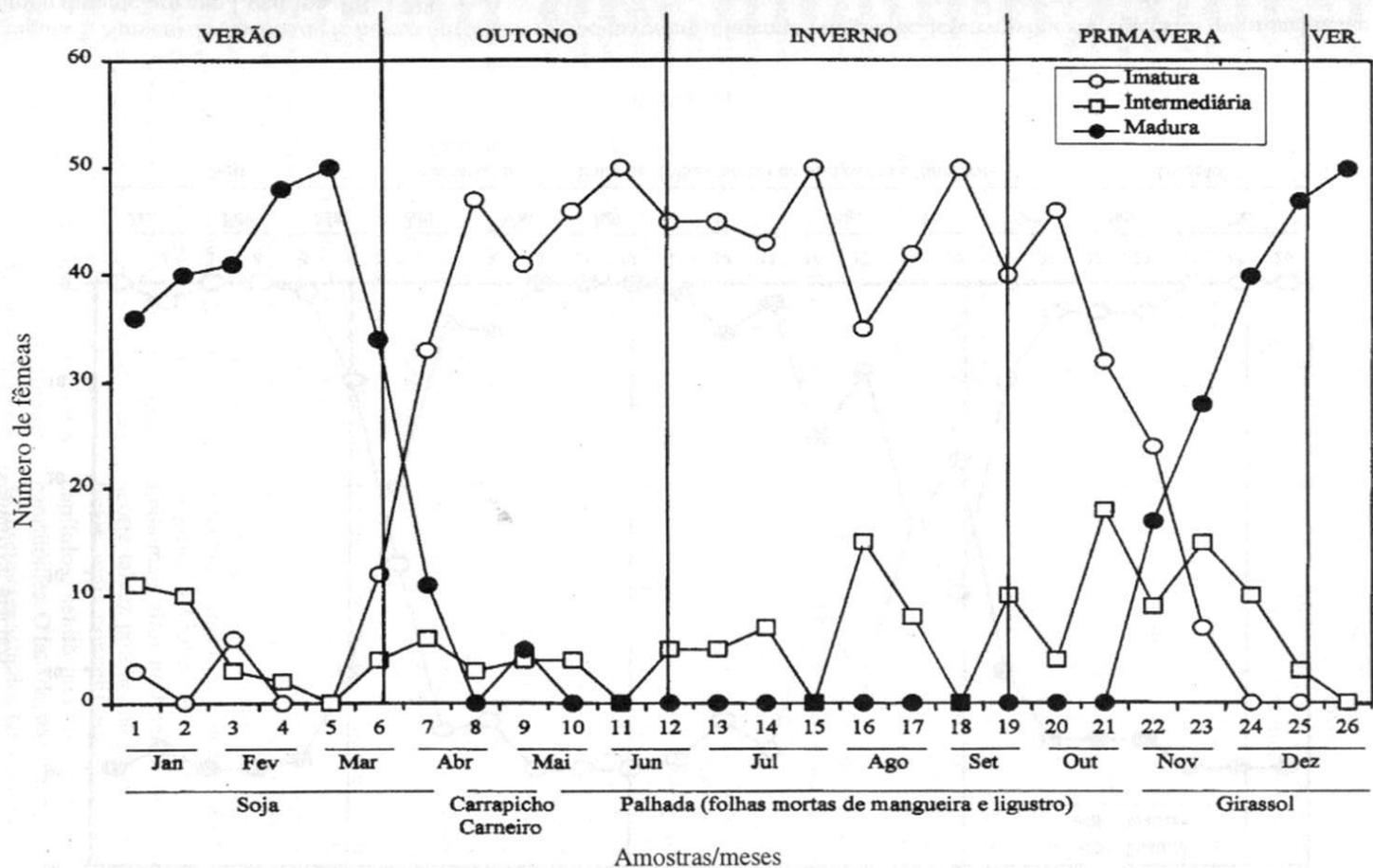


Figura 1. Número de fêmeas de *E. heros* com órgãos reprodutivos em diferentes estágios de desenvolvimento, coletadas quinzenalmente a campo durante um ano. Londrina, PR. 1998.

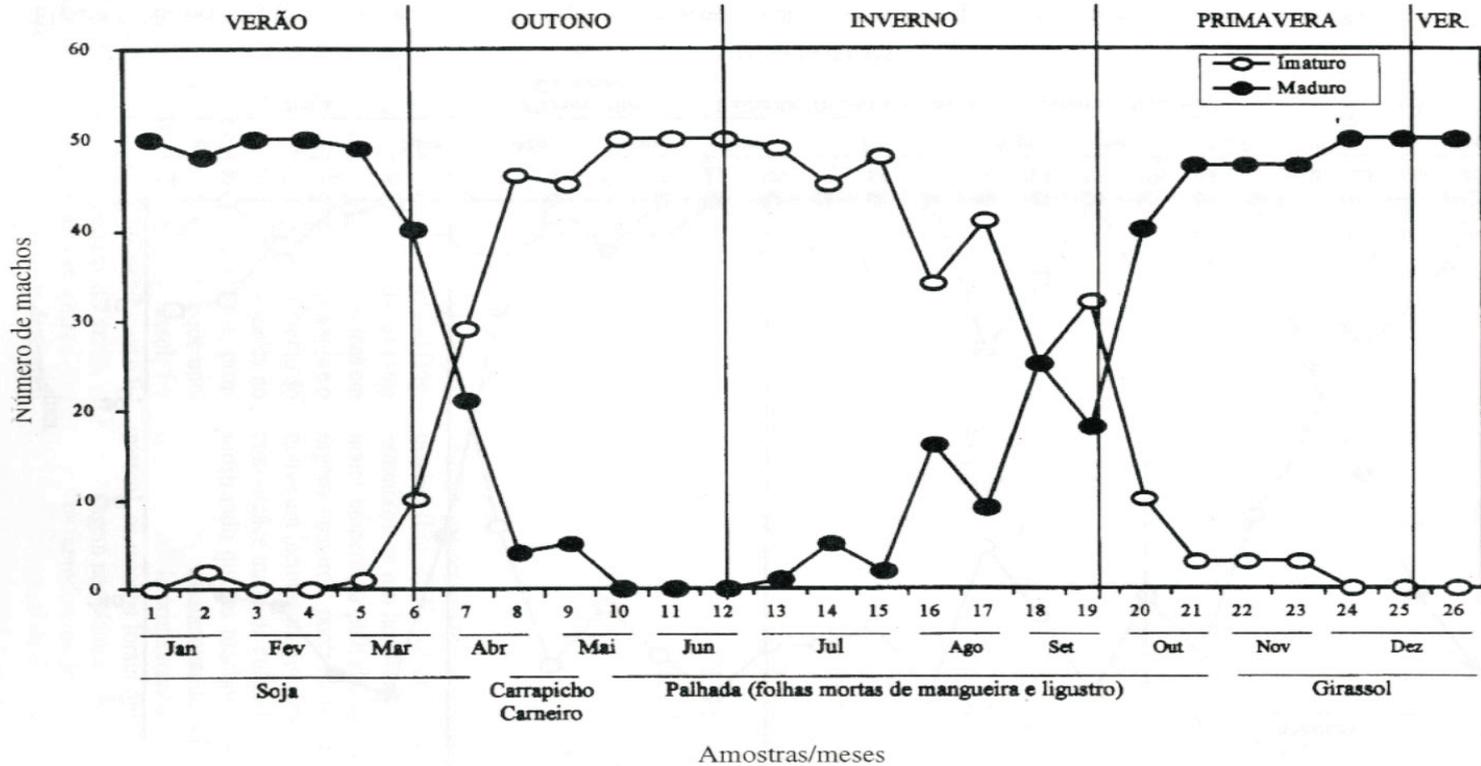


Figura 2. Número de machos de *E. heros* com órgãos reprodutivos em diferentes estágios de desenvolvimento, coletados quinzenalmente a campo durante um ano. Londrina, PR, 1998.

concorda com o encontrado por Panizzi & Vivan (1997), no Norte do Paraná, e Kishino & Alves (1994), nos cerrados da Região Centro-Oeste do Brasil, para essa espécie de percevejo. Entretanto, esses autores não correlacionaram a diapausa do inseto com o grau de desenvolvimento dos órgãos reprodutivos.

James *et al.* (1990) observaram a dormência reprodutiva do pentatomídeo *Biprorulus bibax* (Breddin) com o início no outono. Os dias curtos do inverno induzem a diapausa do coreídeo *Cletus punctiger* (Dallas) (Ito 1986). Todas essas afirmações coincidem com o resultado constatado, em que insetos com órgãos reprodutivos pouco desenvolvidos são encontrados em maior percentual sob os dias curtos do outono/inverno; insetos com órgãos reprodutivos desenvolvidos são obtidos sob dias longos da primavera/verão. Além do fotoperíodo e da temperatura, que estão em sincronia natural (Beck 1980), a diapausa pode estar associada às disponibilidades de água e alimento (Tauber *et al.* 1986), e é justamente com a colheita da soja no campo, principal hospedeira desse percevejo, que os insetos começam a ser encontrados em estado de diapausa.

Época do ano x coloração do inseto. Nas fêmeas maduras, a coloração predominante durante o ano foi a marrom-avermelhada, em relação à marrom-escura (Fig. 3). Entretanto, as fêmeas com órgãos reprodutivos em desenvolvimento apresentaram inconstância na percentagem de insetos com coloração marrom-avermelhada e marrom escura, durante o ano todo. As fêmeas imaturas também se apresentaram em maior percentagem com coloração marrom-avermelhada durante a maior parte do ano, com exceção dos meses de outubro e novembro (primavera), nos quais a maior percentagem de fêmeas encontradas apresentavam coloração marrom-escura.

A percentagem de indivíduos com coloração avermelhada foi predominante também nos machos (Fig. 4), tanto imaturos quanto maduros, havendo apenas algumas

inversões nessa situação para os machos imaturos no mês de novembro (primavera), quando predominou a coloração marrom-escura e, em agosto/setembro (inverno), para os machos maduros.

Mediante tais resultados, nota-se que existem duas colorações distintas para esse inseto, porém, sua variação não se apresentou de acordo com a variação fotoperiódica, conforme o constatado por Kotaki & Yagi (1987) e Oda (1980), no percevejo *Plautia stali* (Scott), Albuquerque (1989), em *O. poecilus* e Del Vecchio *et al.* (1994), em *Oebalus ypsilongriseus* (De Geer), entre outros. Assim, a análise da coloração do corpo do inseto mostra-se como um método pouco confiável para a detecção da diapausa.

Época do ano x adultos parasitados. Tanto a percentagem de fêmeas quanto a de machos parasitados por *Hexacladia smithii* (Ashmead) Hymenoptera: Encyrtidae), parasitóide comum de *E. heros* adultos (Corrêa-Ferreira *et al.* 1998), e/ou taquínídeos, principalmente *Trichopoda giacomelli* (Blanchard) (Diptera: Tachinidae) (Fig. 5) variou de acordo com a época do ano. Em janeiro, quando os insetos alimentaram-se da soja no campo e, portanto, estavam mais expostos ao parasitismo, a percentagem de insetos parasitados chegou a quase 30,0%, decaindo no final de março/início de abril, com a chegada do outono, quando os adultos começam a procura dos abrigos de inverno; isso concorda com Panizzi & Oliveira (1999), que encontraram 37,0% de parasitismo em *E. heros*, no mês de janeiro, e 0,0%, de julho a outubro. É nítido o aumento da percentagem de insetos parasitados (quase 50,0%), coincidindo com a saída dos percevejos da palhada e o início da colonização da cultura do girassol (novembro), atingindo índices ainda mais altos no final de dezembro; isto ocorre talvez porque, no girassol, os insetos ficam mais concentrados e expostos nos capítulos, sendo melhor localizados pelos parasitóides. O fato de, na soja, a percentagem de insetos parasitados ter sido menor que no girassol pode ser devido à maior quantidade

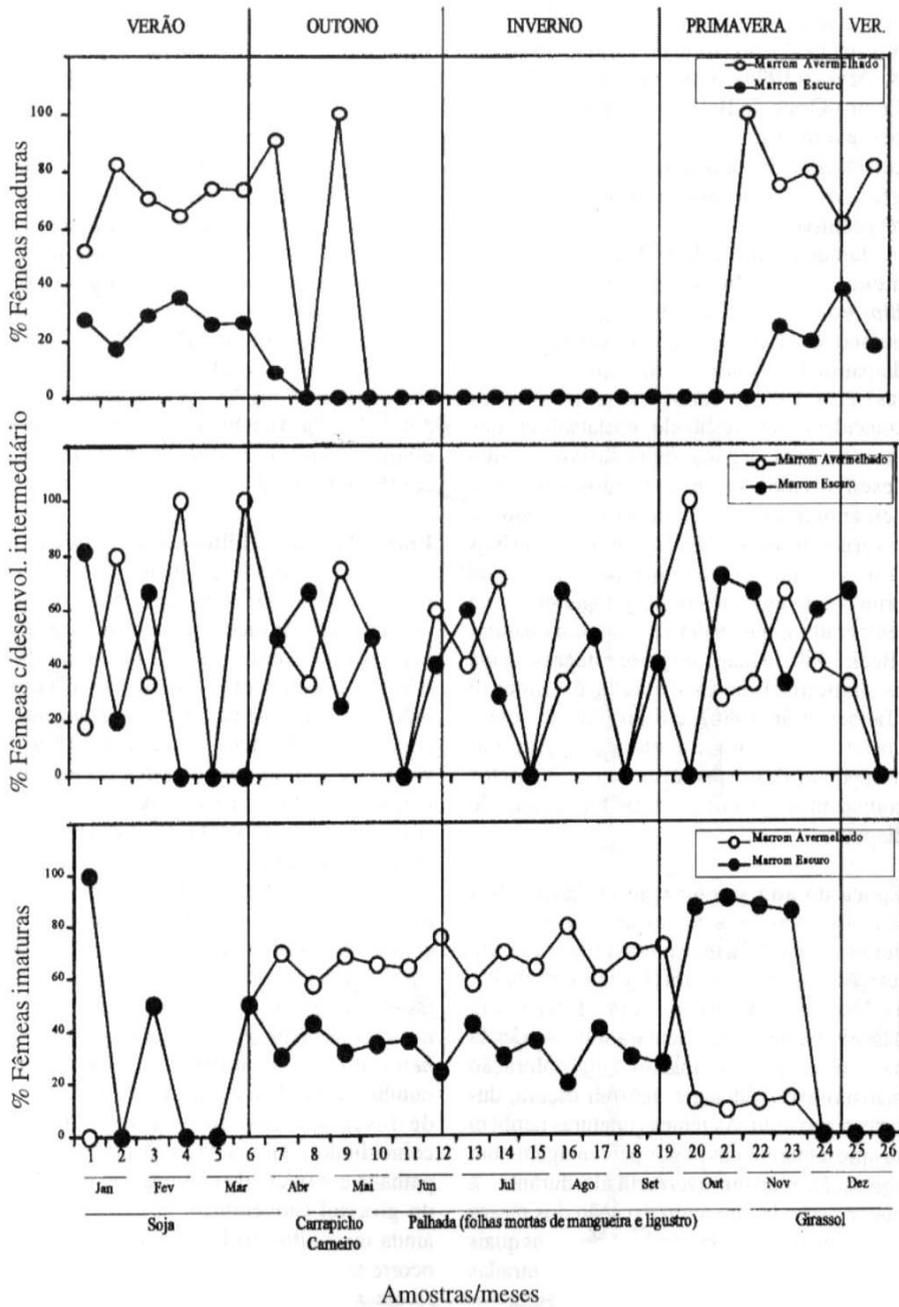


Figura 3. Percentagem de fêmeas de *E. heros* com órgãos reprodutivos em diferentes estágios de desenvolvimento, com diferentes colorações do corpo, coletadas quinzenalmente a campo durante um ano. Londrina, PR. 1998.

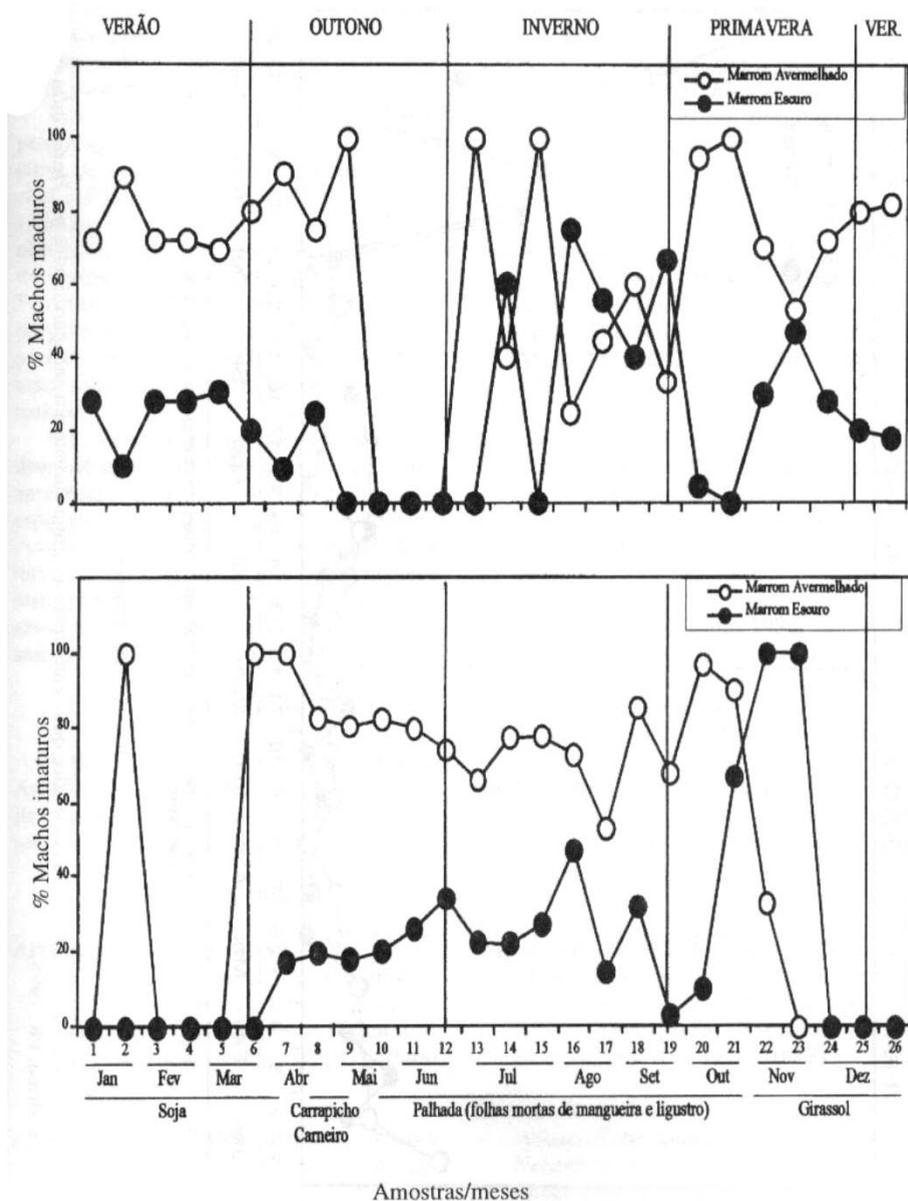


Figura 4. Percentagem de machos de *E. heros* com órgãos reprodutivos em diferentes estágios de desenvolvimento, com diferentes colorações do corpo, coletados quinzenalmente a campo durante um ano. Londrina, PR, 1998.

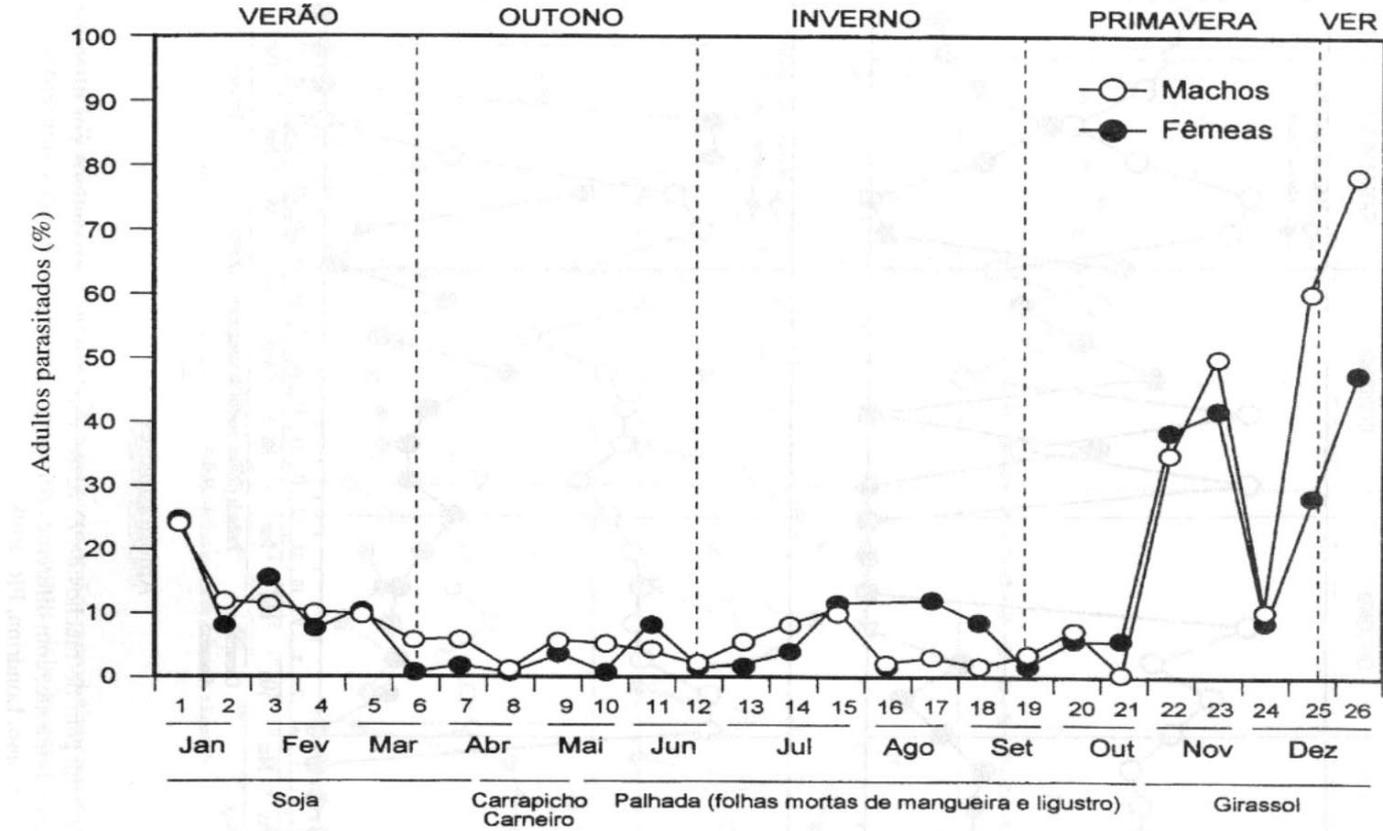


Figura 5. Percentagem de adultos de *E. heros* coletados quinzenalmente a campo durante um ano, parasitados por *Hexacladia smithii* e/ou Tachinidae. Londrina, PR. 1998.

de folhas encontradas na soja, fazendo com que os insetos ficassem mais espalhados e mais escondidos, dificultando sua localização pelos parasitóides.

Nos meses da primavera e verão, é que a percentagem de adultos parasitados atingiu picos mais altos, concordando com McLain *et al.* (1990), em estudos com o percevejo *N. viridula*, enquanto Harris & Todd (1980) observaram um maior grau de parasitismo desse percevejo no verão e outono. Corrêa-Ferreira (1984) observou maior incidência de parasitismo por taquinídeos em *N. viridula* no período de entressafra da soja, quando os insetos se concentram em hospedeiros alternativos.

Em conclusão, os resultados deste estudo demonstram que o percevejo marrom *E. heros* apresenta órgãos reprodutivos imaturos e espinhos pronotais pouco desenvolvidos no outono/inverno, quando o fotoperíodo é menor, e a maioria dos insetos permanece inativa sob folhas mortas (palhada), indicando assim serem insetos diapausantes e menos suscetíveis à ação de parasitóides.

Agradecimentos

A Gilberto S. Albuquerque (UENF), Amarildo Pasini (UEL), Léo P. Ferreira e Beatriz S. Corrêa-Ferreira (Embrapa Soja) pelas sugestões na versão original do artigo.

Literatura Citada

- Albuquerque, G.S. 1989.** Ecologia de populações, biologia e estratégias da história de vida de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae). Tese de mestrado, UFRGS, Porto Alegre, 309p.
- Albuquerque, G.S. 1993.** Planting time as a tactic to manage the small rice stink bug, *Oebalus poecilus* (Hemiptera: Pentatomidae) in Rio Grande do Sul, Brazil. *Crop Prot.* 12: 627-630.
- Beck, S.D. 1980.** Insect photoperiodism. New York, Academic Press, 387p.
- Corrêa-Ferreira, B. S. 1984.** Incidência do parasitóide *Eutrichopodopsis nitens* Blanchard, 1966 em populações do percevejo verde *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758). *An. Soc. Entomol. Brasil* 13: 321-330.
- Corrêa-Ferreira, B. S., M. C. Nunes & L. D. Uguccioni. 1998.** Ocorrência do parasitóide *Hexacladia smithii* Ashmead em adultos de *Euschistus heros* (F.) no Brasil. *An. Soc. Entomol. Brasil* 27: 495-498.
- Del Vecchio, M.C., J. Grazia & G.S. Albuquerque. 1994.** Dimorfismo sazonal em *Oebalus ypsilon* (De Geer, 1773) (Hemiptera: Pentatomidae) e uma nova sinonímia. *Rev. Bras. Entomol.* 38: 101-108.
- Harris, V.E. & J.W. Todd. 1980.** Temporal and numerical patterns of reproductive behavior in the southern green stink bug, *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae). *Entomol. Exp. Appl.* 27: 105-116.
- Ito, K. 1986.** Starvation, longevity and lipid accumulation in non-diapausing and diapausing adults of the coreid bug *Cletus punctiger*. *Entomol. Exp. Appl.* 40: 281-284.
- James, D.G., R.J. Faulder & G.N. Warren. 1990.** Phenology of reproductive status, weight, and lipid reserves of *Biprorulus bibax* (Hemiptera: Pentatomidae). *Environ. Entomol.* 19: 1710-1715.
- Kiritani, K. 1963.** The change in reproductive system of the southern green stink bug, *Nezara viridula* and its application to forecasting of the seasonal history. *Jap. J. Appl. Ent. Zool.* 7: 327-336.
- Kishino, K. & R.T. Alves. 1992.** Biologia e manejo de insetos pragas da soja nos

- Cerrados. Semin. EMBRAPA/ CAAG, p. 66-74.
- Kishino, K. & R.T. Alves. 1994.** Pragas que atacam a soja na região dos cerrados. Rel. Tec. Proj. Nipo-Brasileiro de Coop. em Pesq. Agr., Brasília, DF, 89-115.
- Kotaki, T. & S. Yagi. 1987.** Relationship between diapause development and coloration change in brown-winged green bug *Plautia stali* Scott (Heteroptera: Pentatomidae). J. Appl. Ent. Zool. 31: 285-290.
- Link, D. 1979.** Percevejos do gênero *Euschistus* sobre soja no Rio Grande do Sul (Hemiptera: Pentatomidae). Rev. Centr. Cien. Rur. 9: 361-364.
- McLain, D.K., N.B. Marsh, J.R. Lopez & J.A. Drawdy. 1990.** Intravernal changes in the level of parasitization of the southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) by the feather-legged fly (Diptera: Tachinidae): host sex, mating status, and body size as correlated factors. J. Entomol. Sci. 25: 501-509.
- McPherson, J.E. 1974.** Photoperiod effects in a southern Illinois populations of the *Euschistus tristigmus* complex (Hemiptera: Pentatomidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 67:943-952.
- Oda, M. 1980.** Ecology of the brown-winged green bug, *Plautia stali* Scott. Shokubutsu-boki 34: 309-314.
- Panizzi, A.R. 1997.** Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. Annu. Rev. Entomol. 42:99-122.
- Panizzi, A.R. & E.D.M. Oliveira. 1999.** Seasonal occurrence of tachinid parasitism on stink bugs with different overwintering strategies. An. Soc. Entomol. Brasil 28: 169-172.
- Panizzi, A.R. & F. Slansky Jr. 1985.** Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. Fla. Entomol. 68:184:214.
- Panizzi, A.R. & L.M. Vivan. 1997.** Seasonal abundance of the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros*, in overwintering sites, and the breaking of dormancy. Entomol. Exp. Appl. 82: 213-217.
- Rolston, L.H. 1974.** Revision of the genus *Euschistus* in middle America (Hemiptera: Pentatomidae: Pentatomini). Entomol. Am. 48: 46-49.
- Tauber, M.J., C.A. Tauber & S. Masaki. 1986.** Seasonal adaptations of insects. Oxford University Press, New York. 411p.

Recebido em 20/04/99. Aceito em 22/03/00.
